

10/509671

PCT/JP03/04448

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

08 OCT 2004
08.04.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2003年 2月10日

REC'D 05 JUN 2003

出願番号

Application Number:

特願2003-031857

[ST.10/C]:

[JP2003-031857]

出願人

Applicant(s):

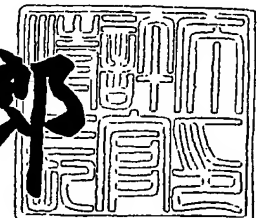
HOYA株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3035987

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 A15198H

【提出日】 平成15年 2月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社
内

 【氏名】 岡本 恭尚

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社
内

 【氏名】 門田 正徳

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社
内

 【氏名】 中村 茂雄

【特許出願人】

 【識別番号】 000113263

 【氏名又は名称】 HOYA株式会社

【代理人】

 【識別番号】 110000109

 【氏名又は名称】 特許業務法人特許事務所サイクス

 【代表者】 今村 正純

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 170347

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0205374

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラスチックレンズの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記成分（A）と下記成分（B）とを混合し、混合後直ちに混合液を成形型に注入し、重合して成形体を得る、プラスチックレンズの製造方法であって、

下記成分（A）と下記成分（B）との混合は、前記成分（A）を加温して粘度を低下させた後に行い、

前記成形型は、レンズの一方の面を形成するためのモールドと他方の面を形成するためのモールドとが所定の間隔で対向して配置され、かつ前記2つのモールドの周囲に環状のガスケットが配置されて、前記モールド及びガスケットによってキャビティが形成され、前記ガスケットは、前記成分（A）と前記成分（B）との混合液を前記キャビティ内に注入するための注入孔と、前記キャビティ内の気体または前記混合液を成形型外部に排出するための排出孔とを、直径方向に対向する位置に有しており、

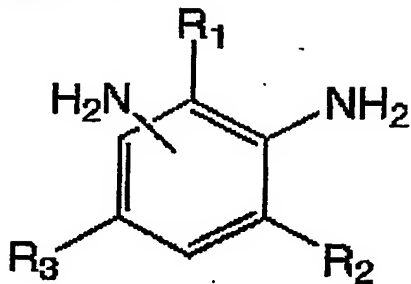
前記成形型への混合液の注入は、前記成形型を水平面から傾斜した状態または垂直にした状態で、かつ前記排出孔が頂上になるようにして行う前記製造方法。

成分（A）：分子中に環状構造を有する脂肪族ジイソシアネートと300～2500の平均分子量を有するジオールとの反応生成物であるイソシアネート末端プレポリマー

成分（B）：一般式（I）で表される1種または2種以上の芳香族ジアミン（一般式（I）中、 R_1 、 R_2 及び R_3 はそれぞれ独立して、メチル基、エチル基、チオメチル基の何れかである）

【化 1】

一般式 (I)



【請求項 2】前記成型型は、前記混合液が注入される前に予め加温されていることを特徴とする請求項 1 に記載の製造方法。

【請求項 3】 前記混合液の前記成型型への注入を、下記成分 (A) と下記成分 (B) との混合が行われる混合室に設けられた吐出口に一端を脱着可能に取り付け、他端を前記成型型の注入孔につながれたチューブを通して行う請求項 1 または 2 に記載の製造方法。

【請求項 4】 前記ガスケットには、前記キャビティと前記注入孔を介して連通する凹部を有する注入口と、前記キャビティと前記排出孔を介して連通する凹部を有する排出口とが設けられており、

前記混合液を注入した成型型を低温雰囲気中に放置して、前記混合液を重合させ、その後キャビティ内の重合部分と注入口内の重合部分及び排出口内の重合部分を注入口及び排出孔付近でそれぞれ分断し、次いで成型型を高温雰囲気中に放置して、さらに重合を進めることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項の記載の製造方法。

【請求項 5】 前記ガスケットは弾性を有する樹脂からなり、前記注入口及び前記排出口は前記ガスケットの外周に設けられ、前記注入口及び排出孔付近での分断は、前記注入口内の重合部分及び前記排出口内の重合部分を、この注入口及び排出口ごと折り曲げることにより行なうことを特徴とする請求項 4 に記載の製造方法。

【請求項 6】 プラスチックレンズが眼鏡レンズである請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、イソシアネート末端プレポリマーである成分（A）と芳香族ジアミン成分（B）との混合液を注型重合するプラスチックレンズの製造方法に関する。

この製造方法により得られるプラスチックレンズは、他のウレタン化合物と比較して高強度であることから耐衝撃性を要求される部材、例えば自動車、航空機用窓ガラス、眼鏡レンズ、保護眼鏡等への利用が有望である。

【0002】

【従来の技術】

プラスチックレンズを成形する方法として、注型重合方法が知られている。例えば、非特許文献1には、ジエチレングリコールビスアリルカーボネイト製レンズ（CR-39レンズ）の製造工程が開示されている。このレンズの製造工程では、ガラス母型の上型モールド及び下型モールドを、円筒形状のガスケットに間隔をおいて保持してキャビティを形成した鋳型が示されている。そしてこのキャビティにレンズ原料液（以下モノマーという）を注入し、注入後電気炉に入れ加熱重合し、重合が完了したレンズを型からはずすという製造工程が示されている。

【0003】

キャビティへのモノマーの注入方法としては、ガスケットに注入口を設けてそこからモノマーを注入する方法がある。例えば、特許文献1にそのようなガスケットが開示されている。ここで示されているガスケットでは、円筒形状をしたガスケット本体の内壁面にその円周方向に沿ってリング状の突起帯が設けられ、この突起帯の一部は切り欠かれ切り欠き部が形成されている。この切り欠き部に隣接するガスケット本体の外周面側に注入口が形成され、前記切り欠き部と注入口とはガスケット本体に形成された注入孔を介して連通している。

このガスケットに、上型モールドおよび下型モールドを前記突起帯と当接した状態で保持し、キャビティが形成される。

このガスケットは弾性を有する樹脂からなり、一体的に成形されている。

このガスケットを使用した鑄型ヘモノマー混合液を注入するには、注入口部の注入口が上に向くようにガスケットを傾斜させて配置した状態で、モノマーを注入口部から自重による流動作用によって注入する。

【 0 0 0 4 】

上記特許文献 1 に開示されているようにガスケットを傾斜させ上からモノマーを注入するような場合は、注入条件や材料によって注入時に泡を巻き込みやすい場合がある。モノマーの粘度が低い場合には泡は比較的容易に取り除けるため問題はないが、粘度が高いモノマーを使用する場合、泡を取り除くことは困難である。

【 0 0 0 5 】

粘度が高く初期重合速度が速い重合原料としては特許文献 2 に開示されたものがある。この原料は、ウレタン結合を分子内に有するイソシアネート末端プレポリマーと芳香族ジアミンとからなる。前者のプレポリマーは分子量が大きく高粘度である上、両者は混合後すぐに速い速度で重合反応が進むという特性を有する。この特許文献 2 に開示された方法により成型された成形体はポリカーボネートに匹敵する高い強度を有する。

【 0 0 0 6 】

【非特許文献 1】 1986 年 5 月 22 日発行、メディカル葵出版「眼鏡」

【特許文献 1】 実公平 6-39951 号公報

【特許文献 2】 米国特許 6127505 号明細書

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献 2 に示された材料を使ってレンズを成形するには、反応射出成形の技術を利用し、短時間で急速に混合し、混合後すぐに鑄型に注入することが好ましい。

この公報に開示された材料のうち、前記プレポリマーは粘度が高いため、キャビティ内に気泡が生じてしまうと気泡を取り除くことが難しい。つまり、混合液を成形型の上側から注ぎ込む場合には、混合液に空気が巻き込まれ泡が発生する

が、粘度が高いため発生した泡が上方へ浮上しにくく、気泡がそのまま成形体中に残りやすい。しかもこの開示された材料は混合後すぐに重合を開始し重合速度も速いため注入以後さらに粘度が高くなることから、なおさら気泡を取り除くのは困難である。

【0008】

また、この開示された材料は、混合後すぐに重合を開始し重合速度も速いことから、成形されたレンズに光学的欠損が生じやすい。つまり、混合液を成形型の上側から注ぎ込む場合、キャビティ内に先に注入されている混合液と新たに注入される混合液との流動が比較的活発なため、その時の流れのような痕や重合ムラから生じる痕などが発生しやすくそれが光学的欠損となる場合がある。また、注入からあまり時間がたたないうちに成形型へ振動や衝撃を加えると重合途中の混合液がキャビティ内を流動するためその痕が光学的欠損となる場合もある。こうしたことから、成形体に気泡や光学的欠損が生じにくい成形方法が求められている。

【0009】

また、特許文献1に示されたガスケットを使用した成形方法においては、原料を充填した成形型は重合後ガスケットを除去するが、その際、モノマー注入口内で重合した部分を注入孔付近で分断し成形体から取り除く必要がある。特許文献1に記載されているようなガスケットを使用する場合、通常注入口を折り曲げることにより注入孔付近で重合部分が破壊され、ガスケットが除去される。しかしながら、特許文献2に示された材料を使用した場合、前記した通り高強度であるため破壊が容易にできない。しかも、粘度が高いことから注入孔を広くして注入を容易にした場合はさらに強度が高くなり破壊がさらに困難になる。このため、ガスケットの除去が容易にできる成形方法が求められている。

【0010】

そこで、本発明の目的は、分子中に環状構造を有する脂肪族ジイソシアネートと300～2500の平均分子量を有するジオールとの反応生成物であるイソシアネート末端プレポリマー成分(A)と芳香族ジアミン成分(B)の混合液からプラスチックレンズを成形するための好適な成形方法を提供することにある、特に、こ

の混合液の成型型への注入方法を改善することにより、成型体に気泡や光学的欠損を有さない重合成型体を製造する方法を提供し、また、成型方法を改善することにより、成型後のガスケットの除去を容易にする方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は以下の通りである。

(1) 下記成分(A)と下記成分(B)とを混合し、混合後直ちに混合液を成型型に注入し、重合して成型体を得る、プラスチックレンズの製造方法であって、

下記成分(A)と下記成分(B)との混合は、前記成分(A)を加温して粘度を低下させた後に行い、

前記成型型は、レンズの一方の面を形成するためのモールドと他方の面を形成するためのモールドとが所定の間隔で対向して配置され、かつ前記2つのモールドの周囲に環状のガスケットが配置されて、前記モールド及びガスケットによってキャビティが形成され、前記ガスケットは、前記成分(A)と前記成分(B)との混合液を前記キャビティ内に注入するための注入孔と、前記キャビティ内の気体または前記混合液を成型型外部に排出するための排出孔とを、直径方向に対向する位置に有しており、

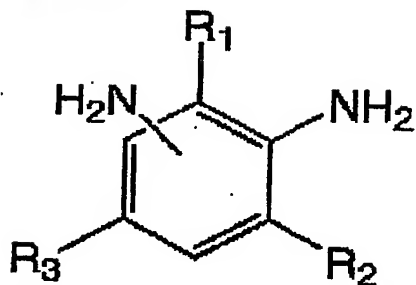
前記成型型への混合液の注入は、前記成型型を水平面から傾斜した状態または垂直にした状態で、かつ前記排出孔が頂上になるようにして行う前記製造方法。

成分(A)：分子中に環状構造を有する脂肪族ジイソシアネートと300～2500の平均分子量を有するジオールとの反応生成物であるイソシアネート末端プレポリマー

成分(B)：一般式(I)で表される1種または2種以上の芳香族ジアミン（一般式(I)中、 R_1 、 R_2 及び R_3 はそれぞれ独立して、メチル基、エチル基、チオメチル基の何れかである）

【化 2】

一般式 (I)



(2) 前記成形型は、前記混合液が注入される前に予め加温されていることを特徴とする (1) に記載の製造方法。

(3) 前記混合液の前記成形型への注入を、下記成分 (A) と下記成分 (B) との混合が行われる混合室に設けられた吐出口に一端を脱着可能に取り付け、他端を前記成形型の注入孔につながれたチューブを通して行う (1) または (2) に記載の製造方法。

(4) 前記ガスケットには、前記キャビティと前記注入孔を介して連通する凹部を有する注入口と、前記キャビティと前記排出孔を介して連通する凹部を有する排出口とが設けられており、

前記混合液を注入した成形型を低温雰囲気中に放置して、前記混合液を重合させ、その後キャビティ内の重合部分と注入口内の重合部分及び排出口内の重合部分とを注入孔及び排出孔付近でそれぞれ分断し、次いで成形型を高温雰囲気中に放置して、さらに重合を進めることを特徴とする (1) ~ (3) のいずれかに製造方法。

(5) 前記ガスケットは弾性を有する樹脂からなり、前記注入口及び前記排出口は前記ガスケットの外周に設けられ、前記注入孔及び排出孔付近での分断は、前記注入口内の重合部分及び前記排出口内の重合部分を、この注入口及び排出口ごと折り曲げるにより行なうことを特徴とする (4) に記載の製造方法。

(6) プラスチックレンズが眼鏡レンズである (1) ~ (5) のいずれかに記載の製造方法。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明の製造方法は、いずれも、分子中に環状構造を有する脂肪族ジイソシアネートと300～2500の平均分子量を有するジオールとの反応生成物であるイソシアネート末端プレポリマー成分（A）と芳香族ジアミン成分（B）とを混合し、混合後直ちに混合液を成形型に注入し、重合して成形体を得る、プラスチックレンズの製造方法である。

【0013】

〔イソシアネート末端プレポリマー成分（A）〕

成分（A）は、分子中に環状構造を有する脂肪族ジイソシアネートと300～2500の平均分子量を有するジオールとの反応生成物であるイソシアネート末端プレポリマーである。上記イソシアネート末端プレポリマーの一方の原料であるジイソシアネートが、分子中に環状構造を有する脂肪族ジイソシアネートであることで、プレポリマー製造時、または重合時の反応コントロールが容易になり、かつ最終的に得られる成形体に適度な弾性を付与することができる。さらに、得られる成形体に高耐熱性と良好な機械特性を与えることもできる。

【0014】

分子中に環状構造を有する脂肪族ジイソシアネートとは、主鎖又は側鎖に環状構造を有する脂肪族ジイソシアネートであり、環状構造は、脂環、芳香環、または複素環のいずれであっても良い。但し、分子中に環状構造を有する脂肪族ジイソシアネートは、黄変を防止すると共に十分な弾性や硬度を保持するという観点から脂環式ジイソシアネートであることが好ましい。脂環式ジイソシアネートに比べ、芳香環を有するイソシアネートでは得られた成形体の黄変が進みやすく、脂肪族鎖状のイソシアネートでは得られた成形体が柔らかくなり、形状保持性が低下する傾向がある。

【0015】

さらに、脂環式ジイソシアネートは、例えば、4,4'-メチレンビス（シクロヘキシルイソシアネート）、イソホロンジイソシアネート、1,2-ビス（イソシアナートメチル）シクロヘキサン、1,3-ビス（イソシアナートメチル）シクロヘキサン、1,4-ビス（イソシアナートメチル）シクロヘキサン、1,2-ジイソシアナートシクロヘキサン、1,3-ジイソシアナートシクロヘキサン、1,4-ジイソシアナート

シクロヘキサン等を挙げることができる。また、芳香環を有するジイソシアネートとしては、例えば、*m*-キシリレンジイソシアネート、*o*-キシリレンジイソシアネート、*p*-キシリレンジイソシアネート、*m*-テトラメチルキシリレンジイソシアネート等を挙げることができる。特に、4, 4'-メチレンビス(シクロヘキシルイソシアネート)、イソホロンジイソシアネート及び1, 3-ビス(イソシアナートメチル)シクロヘキサンからなる群から選ばれる少なくとも1種であることが好ましい。

【0016】

上記成分Aのイソシアネート末端プレポリマーのもう一方の原料であるジオールの平均分子量は300～2500である。ジオールの平均分子量が300より小さいと得られる成形体に靱性を付与することができず、2500より大きいと得られた成形体が柔らかくなり形状を保持できなくなる。ジオールの平均分子量は、好ましくは、400～1000である。300～2500の平均分子量を有するジオールは、例えば、ポリエーテル系ジオールまたはポリエステル系ジオールであることができる。これらのジオールは、他成分との相溶性が良いことから好ましい。相溶性が良くないジオールの場合、得られる成形体の透明性を維持するために相溶化剤などの別成分を添加する必要性が出てきたり、透明性が損なわれる可能性がある。

【0017】

このようなジオールとしては、例えば、ポリオキシエチレングリコール、ポリオキシプロピレングリコール、ポリオキシテトラメチレングリコール、エチレングリコールとアジピン酸からなるポリエステルジオール、プロピレングリコールとアジピン酸からなるポリエステルジオール、ジエチレングリコールとアジピン酸からなるポリエステルジオール、1,4-ブタンジオールとアジピン酸からなるポリエステルジオール、ネオペンチルグリコールとアジピン酸からなるポリエステルジオール、1,6-ヘキサングリコールとアジピン酸からなるポリエステルジオール、1,10-デカングリコールとアジピン酸からなるポリエステルジオール、1,4-ブタンジオールとセバシン酸からなるポリエステルジオール、エチレングリコールと ϵ -カプロラクトンからなるポリカプロラクトンジオール、プロピレングリコー

ルと ϵ -カプロラクトンからなるポリカプロラクトンジオール、ジエチレングリコールと ϵ -カプロラクトンからなるポリカプロラクトンジオール、1,4-ブタンジオールと ϵ -カプロラクトンからなるポリカプロラクトンジオール、ネオペンチルグリコールと ϵ -カプロラクトンからなるポリカプロラクトンジオール、1,6-ヘキサジオールと ϵ -カプロラクトンからなるポリカプロラクトンジオール、1,10-デカンジオールと ϵ -カプロラクトンからなるポリカプロラクトンジオール、ポリカーボネートグリコール等が挙げられ、好ましくはポリオキシプロピレングリコール、ポリオキシテトラメチレングリコール、1,4-ブタンジオールとアジピン酸からなるポリエステルジオール、ネオペンチルグリコールとアジピン酸からなるポリエステルジオール、1,6-ヘキサジオールとアジピン酸からなるポリエステルジオール、1,10-デカンジオールとアジピン酸からなるポリエステルジオール等が挙げられる。

【0018】

成分(A)であるイソシアネート末端プレポリマーのイソシアネート基含有率は、10～20重量%の範囲であることが好ましい。上記イソシアネート基含有率が上記範囲より小さいと得られる成形体の硬度が低くなる傾向があり、上記範囲より高くなると得られる成形体の靱性(十分な強度)が得られにくくなる傾向がある。さらに、上記イソシアネート基含有率は、より好ましくは11～15重量%の範囲である。

【0019】

[芳香族ジアミン成分(B)]

芳香族ジアミン成分(B)は、前記一般式(I)で表される1種または2種以上の芳香族ジアミンであることができる。

一般式(I)中の R_1 、 R_2 及び R_3 はそれぞれ独立して、メチル基、エチル基、チオメチル基の何れかである。 R_1 、 R_2 及び R_3 が上記置換基であることで、結晶性を抑制しかつ他成分との相溶性を高めることができる。また、これらの置換基がないか、あるいは数が少ないと結晶性が高く取り扱いにくくなり、他の置換基だと他の成分との相溶性が悪くなり得られる材料の透明性が低下する恐れがある。

【0020】

前記芳香族ジアミンは、より具体的には、例えば、以下の化合物である。

1,3,5-トリメチル-2,4-ジアミノベンゼン、1,3,5-トリメチル-2,6-ジアミノベンゼン、1,3,5-トリエチル-2,4-ジアミノベンゼン、1,3,5-トリエチル-2,6-ジアミノベンゼン、1,3,5-トリチオメチル-2,4-ジアミノベンゼン、1,3,5-トリチオメチル-2,6-ジアミノベンゼン、3,5-ジエチル-2,4-ジアミノトルエン、3,5-ジエチル-2,6-ジアミノトルエン、3,5-ジチオメチル-2,4-ジアミノトルエン、3,5-ジチオメチル-2,6-ジアミノトルエン、1-エチル-3,5-ジメチル-2,4-ジアミノベンゼン、1-エチル-3,5-ジメチル-2,6-ジアミノベンゼン、1-エチル-3,5-ジチオメチル-2,4-ジアミノベンゼン、1-エチル-3,5-ジチオメチル-2,6-ジアミノベンゼン、1-チオメチル-3,5-ジメチル-2,4-ジアミノベンゼン、1-チオメチル-3,5-ジメチル-2,6-ジアミノベンゼン、1-チオメチル-3,5-ジエチル-2,4-ジアミノベンゼン、1-チオメチル-3,5-ジエチル-2,6-ジアミノベンゼン、3-エチル-5-チオメチル-2,4-ジアミノトルエン、3-エチル-5-チオメチル-2,6-ジアミノトルエン、3-チオメチル-5-エチル-2,4-ジアミノトルエン等。

【0021】

上記芳香族ジアミンは、 R_1 がメチル基であり、 R_2 及び R_3 がそれぞれエチル基またはチオメチル基の何れかであることが、得られる成形体が白濁しにくく、かつ得られる成形体に十分な靱性を付与できるという観点から好ましい。

前記芳香族ジアミンとしては、より具体的には、例えば、3,5-ジエチル-2,4-ジアミノトルエン、3,5-ジエチル-2,6-ジアミノトルエン、3,5-ジチオメチル-2,4-ジアミノトルエン、3,5-ジチオメチル-2,6-ジアミノトルエン等を挙げることができる。

【0022】

成分(A)と成分(B)との混合割合は、成分(B)のアミノ基に対する、成分(A)のイソシアネート基のモル比が1.00~1.15の範囲であることが、十分な靱性(強度)が得られるという観点から好ましい。上記モル比は、より好ましくは1.02~1.12の範囲である。

【0023】

本発明の製造方法では、前記成分（Ａ）及び成分（Ｂ）を混合し、混合後直ちに混合液を成形型に注入し、重合して成形体を得る。

重合反応の条件等は、例えば、米国特許 6 1 2 7 5 0 5 号公報第 5 欄に記載の条件等を適宜参照することができ、また、後述の実施例でも詳述する。

また、本発明の成形体は、必要により、離型剤、抗酸化剤、紫外線安定化剤、着色防止剤等の添加成分を本発明の成形体の透明性と強度を損なわない程度に添加することはできる。添加成分の例は、例えば、米国特許 6 1 2 7 5 0 5 号公報第 6～7 欄に記載のものを挙げることもできるが、それらに限られない。

【 0 0 2 4 】

本発明の製造方法では、成分（Ａ）と成分（Ｂ）との混合は、成分（Ａ）を加温して粘度を低下させた後に行うことが、泡不良を回避するという観点から好ましい。

成分（Ａ）は一般に粘度が高いため、成分（Ｂ）との混合前に加温して、ある程度の流動性を付与することにより、成分（Ｂ）との混合を容易にするという観点から、8000CPS 以下になるように加温しておくことが好ましい。またこの粘度以下であれば、後述する R I M 成形機を用いた時に混合前の脱泡も容易に行える。成分（Ａ）の加熱温度は、好ましくは 6000CPS 以下になる温度であり、さらに好ましくは 4000CPS 以下である。

【 0 0 2 5 】

成分（Ａ）と成分（Ｂ）との混合には、反応射出成形機（以下、R I M（R e a c t i o n I n j e c t i o n M o l d i n g）成形機）を使用することが好ましい。

次に R I M 成形機の構造および動作を図 6 に基づいて説明する。

R I M 成形機は、成分（Ａ）を保管する材料タンク 1 A と、成分（Ｂ）を保管する材料タンク 1 B と、成分（Ａ）と成分（Ｂ）混合し吐出する混合吐出部 5 と、前記材料タンク 1 A と前記混合吐出部 5 をつなぐ材料流路 3 A と、前記材料タンク 1 B と前記混合吐出部 5 をつなぐ材料流路 3 B とからなる。材料流路 3 A、3 B のそれぞれの途中には、成分中の異物をろ過するためのフィルター 4 A、4 B が設けられている。混合吐出部 5 には材料流路 3 A、3 B を通って送られてきた

成分（Ａ）、（Ｂ）を混合するための高速で回転する回転軸もしくはスタティックミキサーが設けられている。

【0026】

成分（Ａ）及び成分（Ｂ）は前記それぞれの材料タンク中で減圧下におかれ十分に脱気されるとともに所定の温度で保管される。脱気が不十分であると成形品中に泡が混入し、製品としての性能や外観を損ねる場合や、成形品の機械的強度の低下を招く場合がある。十分に脱気され温度も均一化された各成分はポンプ２Ａ、２Ｂにより材料タンク１Ａ、１Ｂから材料流路３Ａ、３Ｂ中に押し出されフィルター４Ａ、４Ｂを通過し混合吐出部５へ送られる。混合吐出部５で短時間に均一に混合された混合液は吐出口６より吐出される。

【0027】

本発明の製造方法の実施例で用いた成形型について、図面に基づいて説明する。

図１はプラスチックレンズ成形用ガスケットを示す平面図、図２は図１のII-I線における断面図、図３は図１および図２に示すガスケットにレンズ母型を装着した時の状態を示す断面図、図４は図１のIII-III線における断面図である。

ガスケット１は、図３に示すように、第１モールド２Ａと第２モールド２Ｂとからなるレンズ母型２を装着することにより、内部にキャビティ４が形成されて、レンズ成形型３となる。

【0028】

ガスケット１は、両端が開口した円筒状の筒状体５と、この筒状体５の内壁面に少なくとも前記第１モールド２Ａの周縁部を保持するために突設された保持部６と、前記筒状体５の外周に設けられ前記キャビティ４にモノマーを注入するための注入部７と、同じく前記筒状体の外壁面に設けられ注入中のキャビティの気体の排気と余剰のモノマーを排出するための排気部８とからなる。

ガスケット１の材料は、弾性を有する樹脂からなり、例えばエチレン酢酸ビニル共重合体、ポリエチレン、ポリエチルアクリレート、シリコンゴム等を挙げることができる。

また、ポリプロピレンとエチレンプロピレンゴムの混合品（例えば、アドバン

スト・エラストマー・システムズ社製 商品名サントプレーン)も挙げることができる。この材料は耐熱性が高いという点で好ましい。

【0029】

筒状体5、保持部6、注入部7、および排気部8は射出成形により一体的に成形することができる。

レンズ母型2を構成する第1モールド2Aおよび第2モールド2Bはガラス等からなり、正面視形状が円形である。この第1モールドおよび第2モールドの周縁は、ガスケット1の筒状体5の内壁面に隙間なく接触した状態を保持できる形状になっている。

【0030】

第1モールド2Aは、例えば、プラスチックレンズの後面(凹面)を形成すべく凸面側に成形面を有する凸面型であり、第2モールド2Bは、プラスチックレンズの前面(凸面)を形成すべく凹面側に成形面を有する凹面型であることができるが、これらに限定されない。

ガスケット1の筒状体5の内径は、前記第1モールド2Aおよび第2モールド2Bの外径と実質的に同一かまたは若干小さくなっている。

尚、ガスケットに装着されたモールドは、必要により、その両側から筒状体5の内部に押し込む方向にバネ等で挟持して、ガスケットに固定してもよい。

【0031】

ガスケット1の保持部6は、筒状体5の内壁面に、周方向に間隔を置いて4箇所突設されている。各保持部6の形状は、例えば、半円筒形状で、その軸方向は筒状体の軸線方向と平行である。この保持部の上面および下面は、第1モールド2Aの成形面周縁部および第2モールド2Bの成形面周縁部と当接する部分であり、この当接部の高さ位置は、モールド成形面周縁部の形状に合わせて適宜設定される。

【0032】

なお、この保持部6の構造は、モールド成形面周縁部と当接させることができる部分を持った突起であれば良く上記に限定されない。例えば、その形状や数も任意に変更可能であり、また、上部と下部の当接部を別々の突起に設けても良い

し、円周方向に形成された帯状の突起帯であってもよい。

【0033】

ガスケット1の注入部7は、筒状体5上端から下側に向かって切り欠かれた溝からなる注入溝71と、筒状体5外壁面に設けられ、注入溝71とつながり、かつ注入溝71と同一方向に開口した凹部を有する注入口73と、その注入口の周囲を注入溝71と同一方向に開口した凹部で囲む注入受け部74とからなる。

【0034】

注入溝71の切り欠きは、注入溝71に隣接する位置にある保持部の第1モールドの成形面周縁部との当接部を超える位置まで設けられる。即ち、注入溝71の深さは、ガスケット1が第1モールド及び第2モールドとともに形成するキャビティ4に達し、かつキャビティ4を突き抜けない程度の深さとする。このような構成とすることで、注入口73から注入溝71を経てキャビティ4に原料モノマーを流入させることができる。

注入溝71の幅は上端が狭く下側が広くなるように構成すること（図4）がより好ましい。上端の溝の幅を狭くすることで注入治具による密閉が容易になる。また、下端の溝の幅を広くすることで、注入孔が大きくなり、キャビティ内へのモノマーの流入が容易になる。

【0035】

注入溝71の開口端部両側の筒状体5の開口端部に、筒状体5開口端部より一段低い段差が設けられている（図4）。この一段低い部分を、注入溝両側部72と呼ぶ。

【0036】

注入口73の壁部は注入溝両側部72につながっている。

第1モールド2Aの周縁部上端、注入溝両側部上端及び注入口開口端が同じ高さになるようにすると、注入治具に設ける開口を密閉するためのモールド周縁、注入口上端、注入溝両側部上端との接触部分は平面に形成すればよく、簡易な構造で密閉できるためより好ましい。

【0037】

排気部8は、注入部7の注入溝71と直径方向上に対向する位置に筒状体5上

端から下側に向かって切り欠かれた溝からなる排気溝 81 と、筒状体 5 の外壁面に設けられ排気溝 81 につながる凹部を有する排気口 83 とからなる。

排気溝 81 の切り欠きは、排気溝 81 に隣接する位置にある保持部の第 1 モールドの成形面周縁部との当接部を超える位置まで設けられる。即ち、排気溝 81 の深さは、注入溝 71 と同様、キャビティに達する深さに形成される。排気溝 81 を設ける位置を注入溝 71 と直径方向上に相対する位置にすることで、注入部 7 を下側にして原料モノマーを注入した時に、最後まで排気が妨げられることなく行われるという利点がある。

【0038】

ガスケット 1 に第 1 モールド 2 A を装着した時、第 1 モールド周縁上端と注入溝両側部 72 上端とがそろった状態でガスケット内壁面と第 1 モールド周縁が接しているため、注入溝 71 の筒状体内壁面側上側は第 1 モールドの周縁によって塞がれ、注入溝 71 の下側にキャビティと注入口とをつなぐ注入孔 76 が形成される。また、同様に排気溝 81 の筒状体内壁面側も第 1 モールドの周縁により塞がれるため、排気溝 81 の下側にキャビティ 4 と排気口 83 とをつなぐ排気孔 86 が形成され、排気溝 81 の上側には、第 1 モールド 2 A の上面と筒状体 5 とにより形成される凹部と排気口 81 とをつなぐ流出溝 87 が形成される。

【0039】

注入中、注入口 73 からあふれたモノマーは、注入口 73 の周りを囲む注入受け部 74 にたまるため下にこぼれない。また排気口 81 からあふれたモノマーは、前記流出溝 87 を通って第 1 モールド 2 A と筒状体 5 によって形成される凹部に流れるため、成型型の外にこぼれない。

【0040】

成型型への混合液の注入は、成型型を水平面から傾斜した状態もしくは垂直にした状態で、かつ排出孔 86 が頂上になるようにして行なう。傾斜した場合の状態を図 5 に示す。この場合、成型型 1 を水平面から傾斜させ、注入口 73 に注入用治具 100 から混合液 M を注入する。成型型を傾斜もしくは垂直にした状態で、成型型の下側から混合液の注入を行なうことにより、混合液は既に注ぎ込まれた混合液の液面の下側から注入されるため、成型型内の空気を巻き込まず気泡が

発生しにくい。また、混合液の液面が下側から徐々に上昇するため、従来の上側から注入する場合のようなキャビティ内での活発な対流がおきないので、流れのような痕や重合ムラから生じる痕などが発生しにくく光学的欠損が生じにくい。

【0041】

また、本実施例では高粘度の混合液を使用しているため、キャビティ内において混合液の液面の上昇速度がその位置により異なると、上昇速度が遅い液面付近の空気がキャビティ内部に取り残されるという問題が生じる場合がある。成型型の傾斜角度を大きくするほど、液面の上昇速度の位置による差が小さくなるのでそのような問題が生じにくくなりより好ましい。特に近視矯正用レンズを成形する場合、その成型型のキャビティは、中央付近の隙間が狭く、周縁側の隙間が広いので、中央付近より周縁側の方に混合液が流れ込みやすい。このため、傾斜角度が小さいと、両側の周辺部の液面が、中央付近の液面より速く上昇し中央付近の空気の周囲を取り囲むようにして排出孔に到達してしまい、中央付近の空気がキャビティ内に取り残されるという問題が生じる場合がある。このような場合、傾斜角度を大きくするほど、周辺側と中央付近の液面上昇速度の差が小さくなるため、中央付近の空気が取り残されるという問題が生じにくくなりより好ましい。

【0042】

成型型への混合液の注入は、図5(b)に示すように、キャビティ4が混合液Mで満たされて注入が完了するまで、所定の傾斜状態で行うことができるが、前記したような水平に載置したときに上方に開口した注入口を有するガスケットを使用する場合は、注入治具を注入口に接続するまでの間は、成型型の傾斜を緩くしておき、接続直後所定の傾斜状態にして注入を継続してもよい。

【0043】

混合液Mの成型型1への注入は、成分(A)と成分(B)との混合が行われる混合室に設けられた吐出口に一端を脱着可能に取り付け、他端を成型型1の注入孔73につながれたチューブ110を通して行うことが好ましい。成分(A)と成分(B)は重合速度が速いため、注入中混合液がチューブ内壁に徐々に付着し、チューブの混合液の通りが悪くなっていくので、脱着可能に取り付けることに

より、チューブの交換が容易になる。

【 0 0 4 4 】

本発明の製造方法では、成型型は、混合液の注入前に加温されていることが好ましい。

成分（A）及び成分（B）の混合液を成型型 1 の注入口より注入する時、混合液の温度より成型型の温度がある一定の温度以上低いと、混合液がモールド表面を伝わるときに、モールド表面に薄い空気膜が形成し、これが原因で泡不良となることがある。成型型を加温すると濡れ性が高くなり上記のような問題は改善される。

【 0 0 4 5 】

混合液注入直前の成型型の温度は、混合液の注入時の温度と近い温度かそれ以上であることが濡れ性の改善という点で好ましい。具体的には、成型型を電気炉や遠赤炉に入れ所定の温度に加温し、炉から取り出した成型型に混合液を注入することが適当である。

【 0 0 4 6 】

こうして混合液が充填された成型型は、混合液がこぼれないように水平もしくは若干傾斜させた状態で、主に自己発熱により重合反応が進むような比較的低温の雰囲気中（例えば室温中）で所定時間静かに放置し重合させる。その後、重合が完全に進まない状態の内に、注入孔付近の重合部分及び排出孔付近の重合部分を破壊し、キャビティ内で重合したレンズ成形体部分と、注入口内及び排出口内で重合した部分とを一度分断することが好ましい。この分断作業を行なった後、成型型は、あらかじめ所定の温度まで上昇させ高温雰囲気にしてある炉内に入れ、内部歪みを緩和させながら、前記低温雰囲気中での重合で反応しなかった官能基の反応を進行させる。そして、重合完了後、温度を徐々に下げた後、成型型を炉から取り出す。この高温雰囲気中の加熱は例えば 1 1 0 ～ 1 5 0 ℃ で 1 5 ～ 2 4 時間程度である。炉から取り出した成型型は、はじめにガasketを取り除き、続いて第 1 及び第 2 のモールドも取り除いてプラスチックレンズ成形体が完成する。

【 0 0 4 7 】

上記低温雰囲気中で放置している間は、混合液は重合反応による反応熱により自己発熱しさらに重合が促進されるが、ある程度重合が進行してしまうと発熱量が少なくなり、徐々に重合反応が収まっていく。そのまま放置し続けると、重合反応が進むにつれ重合収縮が大きくなるため、内部歪が大きくなりレンズ成形体が割れたり、モールドから分離したりする。

【0048】

このため低温雰囲気中での放置時間は、注入口内及び排出口内で重合した部分をキャビティ内で重合した部分から分断できる程度に重合が進むまでの時間以上で、重合収縮による内部歪が大きくなり成形に支障が生じてしまう時間未満に設定することが適当である。例えば、この放置時間は、5～20分間の範囲内にすることが好ましい。

【0049】

この低温雰囲気中での放置の間は、ガスケットを揺らさないよう静かに置いておくことが好ましく、特に分断作業を行なう前は静置しておくことが好ましい。こうすることにより重合途中の混合液がキャビティ内を流動するのを防ぐことができるため、レンズ成形体の光学的欠損を低減できる。

【0050】

低温雰囲気中での自己発熱による重合では、重合は完全には行なわれず未反応の官能基が残った状態で固まっているため、完成した成形体のように強度が高くない。このため低温雰囲気放置中の重合であれば注入孔付近及び排出孔付近の重合部分の破壊を容易に行なうことができる。この注入孔付近及び排出孔付近の重合部分の破壊は、注入口及び排出口内の重合部分を折り曲げることにより容易に行なうことができる。こうすると注入孔及び排出孔付近に位置する最も細い重合部分に応力が集中するためである。なおガスケットを、弾性を有する樹脂から構成すると注入口及び排出口ごと折り曲げることができるので、破壊作業がより容易になり好ましい。

炉から取り出した後のガスケットの除去は、炉に入れる前に一度注入孔部及び排出孔部で分断しているため容易に行なうことができる。

【0051】

本発明の製造方法により得られるプラスチックレンズは、例えば、眼鏡レンズや光学レンズ等のレンズに用いることができる。特に好ましくは、本発明の製造方法で得られるプラスチックレンズは、眼鏡レンズに用いることができる。

【0052】

【実施例】

以下、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

なお、本実施例及び比較例で得られたプラスチックレンズの評価は、下記の評価方法に従って行った。

【0053】

〔評価方法〕

(1) 成型型の温度

混合液を成型型に注入する直前のモールド中心部の温度を指す。

【0054】

(2) 混合時、充填完了時の液温

混合液の混合中の液温は、混合直前の成分Bの温度が成分Aに比べ低いため、混合すると一瞬温度が下がるがすぐに重合反応熱により温度が上昇すると考えられる。本実施例の場合、室温(25℃)の成分Bと加温した成分AをRIM機で混合した直後吐出口から出てきた時の混合液の温度を測定したところ、混合直前の成分Aの温度が約50℃の場合で約55℃であった。

吐出口から出て成型型に注入され充填される間の液温も、反応熱により上昇を続ける。吐出口を出てからの液温の推移を測定したところ、20秒後に約20℃上昇し、約2秒後に最大ピーク(約100℃)に達し、その後、徐々に温度は低下し、5分後に約70～80℃であった。

【0055】

(3) 泡の発生状況

作製したプラスチックレンズの外観製品検査を行い、良品が7割以上得られる場合をA、良品が5割以上得られる場合をB、良品が3割以上得られる場合をCとし、3割未満の場合をDとする。ここで良品とは作成したプラスチックレンズ

中に全く泡が見受けられない状態、もしくは泡が見受けられるが目視レベルでは判断できない状態のものをいう。なお、泡の発生数が複数である場合は最大のものにて判定を行う。また、あきらかに注入時の治具の接触不良にて発生した泡に関しては評価対象から除外する。

【0056】

(4) 光学的欠損

作製したプラスチックレンズをジルコン投影にて面ダレ、脈理の有無を確認する。ジルコン投影製品検査により良品が8割以上得られる場合をA、良品が6割以上得られる場合をB、良品が6割未満の場合をCとする。ここで良品とはレンズの幾何中間中心から半径30mm以内に面ダレ、脈理が発生していないものをいう。

【0057】

(5) 面ダレ

面ダレとは成型型に前記成分(A)及び前記成分(B)の混合液を注入したときの流れあとのような模様がレンズ表面に発生した状態を指す。

【0058】

(6) 脈理

脈理とは成型型に成分(A)及び成分(B)の混合液を注入したときに温度ムラ、重合ムラ等から生じる痕のことを差す。脈理に関しては一般に注入時のみならず、重合時の熱履歴によっても起こることが知られている。

【0059】

[評価サンプル作製条件]

RIM機吐出量 200～400g/Min

成分A平均分子量 約600～700

成分AとBの混合比 4:1

各成分の混合前の液温 成分A 約50℃

成分B 室温約25℃

キャビティを満たすまでの所要時間 約20秒

作製レンズ 中心肉厚=7mm程度

直径 = 7 6 m m

作製レンズ重量 約 4 0 g

チューブ交換サイクル 3 分

【 0 0 6 0 】

実施例 1

平均分子量 4 0 0 のポリテトラメチレングリコールと 4,4'-メチレンビス(シクロヘキシルイソシアネート) からなるイソシアネート基含有率が 1 3 % であるイソシアネート末端プレポリマー 1 0 0 重量部に、あらかじめモノブトキシエチルアシッドホスフェート 0. 0 2 4 重量部およびジ(ブトキシエチル)アシッドホスフェート 0. 0 3 6 重量部を添加し、均一に溶解させ、脱泡した【成分 (A)】。

3,5-ジエチル-2,4-トルエンジアミンと 3,5-ジエチル-2,6-トルエンジアミンの混合物 2 5. 5 重量部を成分 (B) として用いた。

【 0 0 6 1 】

成分 (A) と成分 (B) の混合直後の液温を 55℃、成型型の注入直前の温度を 70℃、成型型の傾斜角度 30 度として、R I M 機吐出口に治具付きチューブを接続し、成分 (A) 及び成分 (B) の混合液を治具を介して注入口より注入する。

注入終了後、成型型を室温で 1 0 分間静置し、その後同じく室温中で注入口及び排出口内の重合部分をガスキットの注入口及び排出口ごと折り曲げ、注入孔及び排出孔付近で分断した。この分断作業を行なった成型型は、注入終了後 1 5 分以内にあらかじめ 120℃ まで昇温してある電気炉に入れ 15 時間加熱重合させた。その後成型型を電気炉から取り出しガスキットを除去し第 1 及び第 2 のモールドを除去しプラスチックレンズ成形体を得た。

次に、得られたプラスチックレンズの洗浄を行い、その後、泡の発生状況、光学欠損を上記評価方法により確認した。その結果を表 1 に示す。

【 0 0 6 2 】

実施例 2

実施例 1 と同様の成分 (A) 及び成分 (B) を用い、成型型を垂直にした状態で注入した以外は実施例 1 と同様の操作を行った。これにより得られたプラスチ

ックレンズの泡の発生状況、光学的欠損の評価結果について表1に示す。

【0063】

実施例3

実施例1と同様の成分(A)と成分(B)を用い、成型型の注入直前の温度が40℃になるように加温した以外は実施例1と同様の操作を行った。これにより得られたプラスチックレンズの泡の発生状況、光学的欠損についての評価結果を表1に示す。成型型を加温しない場合にはモールド、ガスケットの濡れ性に起因すると思われる泡不良が見られた。

【0064】

比較例1

実施例1と同様の成分(A)と成分(B)を用い、成型型の設置角度を0度とした以外は実施例1と同様の操作を行った。これにより得られたプラスチックレンズの泡の発生状況、光学的欠損についての評価を行ったところ、流れ痕が原因と考えられる面ダレ不良が多数発生した。また、混合液注入中、成型型内の空気が混合液に巻き込まれ、泡不良が多数発生した。

【0065】

比較例2

実施例3と同様の成分(A)と成分(B)を用い、成型型の上側から注入する以外は実施例3と同様の操作を行なった。注入にあたっては、排出孔を塞ぎ、注入口が最も高くなるように傾斜角度30度で保持した状態で注入口から注入を行なった。このとき治具先端は注入口に密着させずに間隔をおいた状態で流し込んだ。これにより、得られたプラスチックレンズの泡の発生状況を調べたところ注入中に巻き込まれた泡による泡不良が多数発生した。

【0066】

【表 1】

	注入直前の成形型温度(°C)	成形型の設置角度	泡	光学的欠損
実施例1	70	30°	A	A
実施例2	70	90°	A	A
実施例3	40	30°	B	A
比較例1	40	0°	D	D
比較例2	40	30° (ただし上から注入)	D	D

【 0 0 6 7 】

【発明の効果】

本発明の製造方法によれば、分子中に環状構造を有する脂肪族ジイソシアネートと300～2500の平均分子量を有するジオールとの反応生成物であるイソシアネート末端プレポリマー成分（A）と芳香族ジアミン成分（B）とから、光学的欠陥及び泡不良を回避したプラスチックレンズの製造方法を提供することができる。

また、成形後のガスケットの除去を容易にしたプラスチックレンズの製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係るプラスチックレンズ成形用ガスケットの一実施例を示す平面図。

【図 2】 図 1 のII-II線断面図。

【図 3】 図 1 のガスケットにモールドを装着した状態の断面図。

【図 4】 図 1 のIII-III線断面図。

【図 5】 成形型 1 への混合液の注入方法の説明図。

【図 6】 R I M成形機の構造を示す説明図。

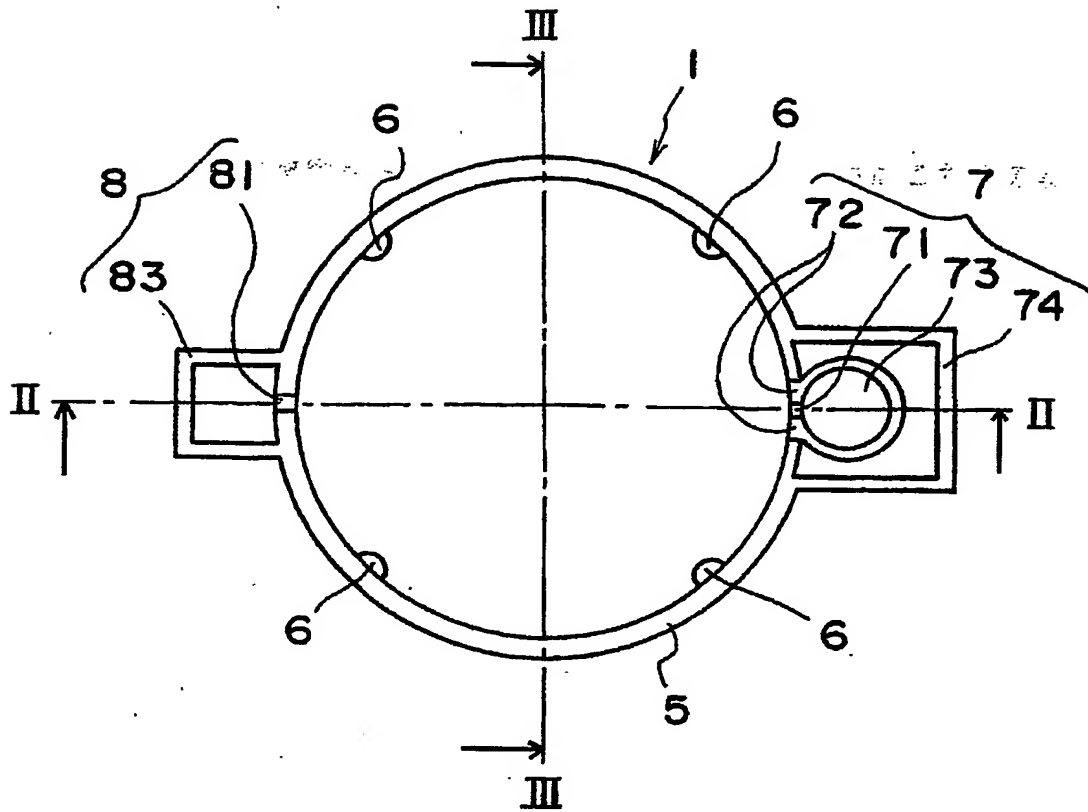
【符号の説明】

- 1 : ガスケット
- 2 A : 第 1 モールド
- 2 B : 第 2 モールド
- 3 : 成形型
- 4 : キャビティ

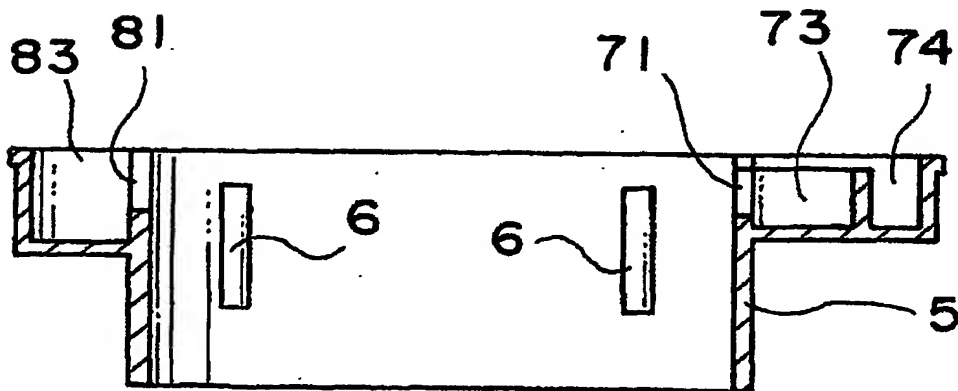
- 5 : 筒状体
- 6 : 保持部
- 7 : 注入部
- 8 : 排気部
- 100 : 注入治具
- 101 : ノズル
- 102 : 筒部
- 103 : チューブ接続部
- 104 : 注入口密閉部
- 105 : 嵌合部
- 106 : 貫通孔
- 110 : チューブ
- M : 原料モノマー
- 11A、11B 材料タンク
- 12A、12B ポンプ
- 13A、13B 材料流路
- 14A、14B フィルター
- 15 混合吐出部
- 16 吐出口

【書類名】 図面

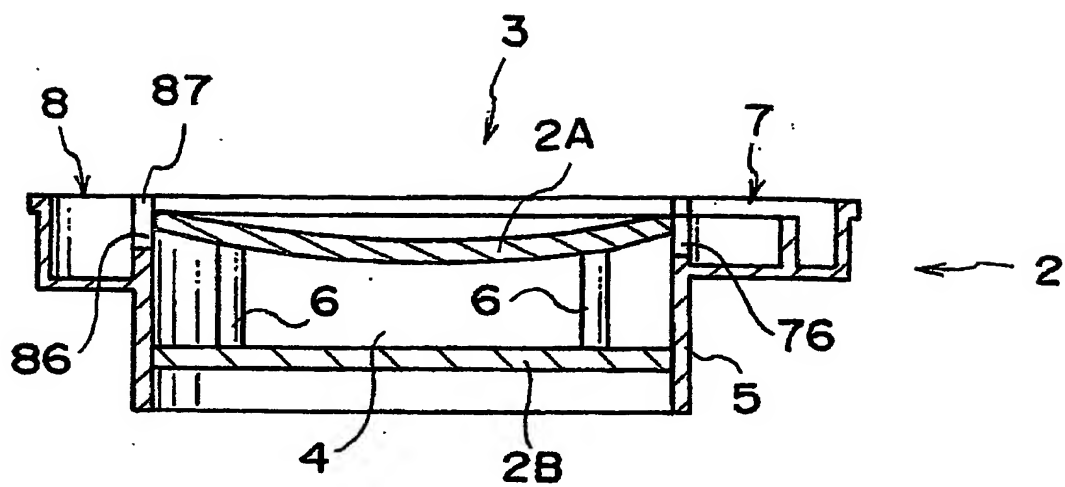
【図 1】



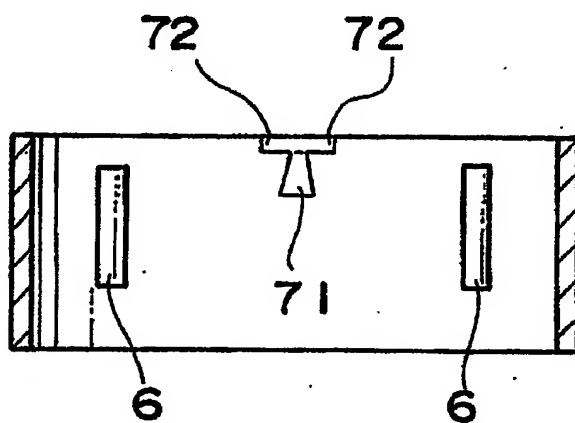
【図 2】



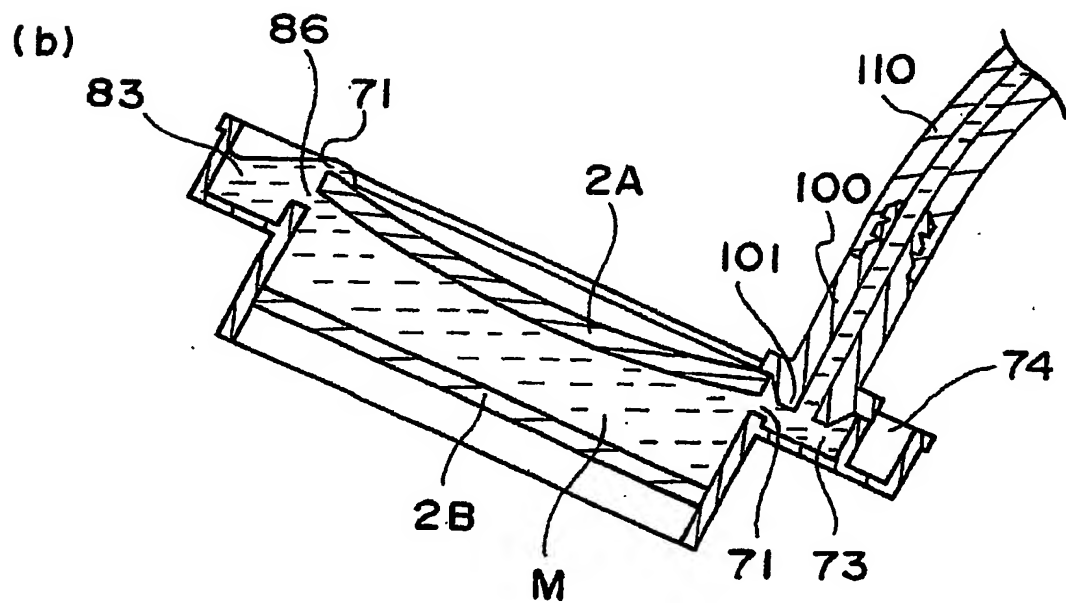
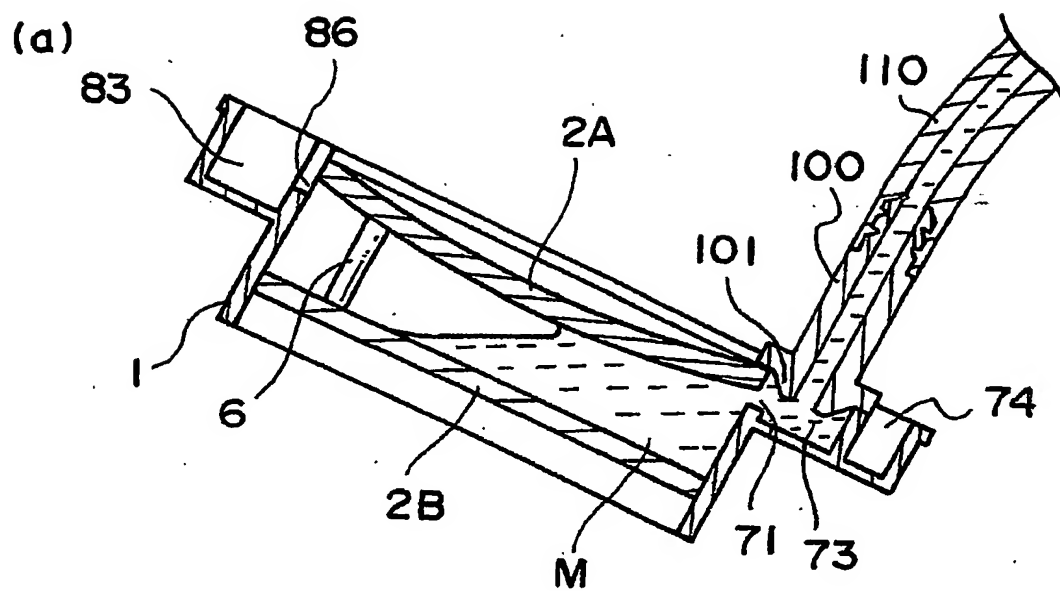
【図3】



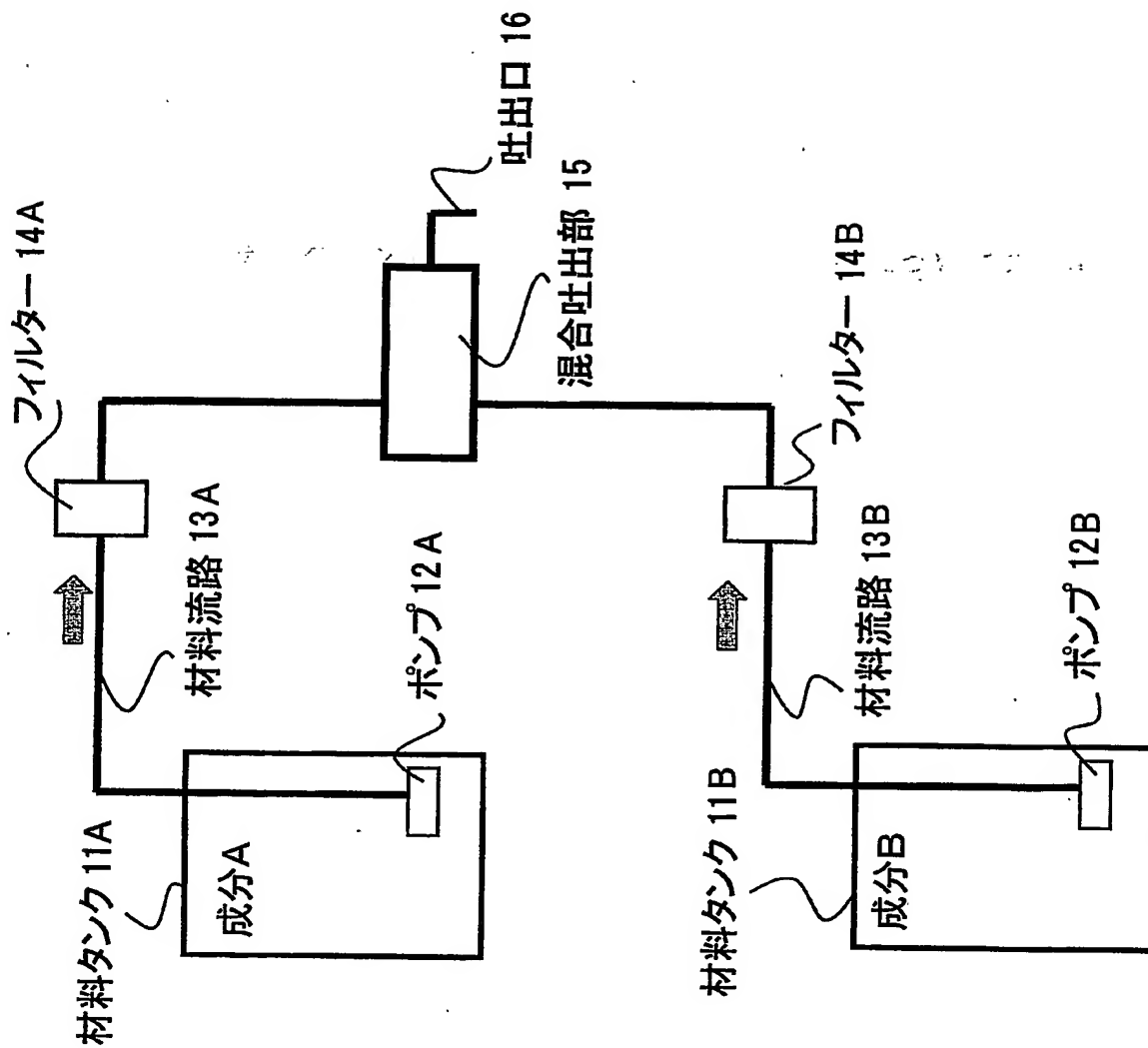
【図4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】成形体に気泡や光学的欠損を有さないプラスチックレンズを製造する方法を提供する。

【解決手段】イソシアネート末端プレポリマー成分（A）と芳香族ジアミン成分（B）とを混合し、混合後直ちに混合液を成形型に注入し、重合して成形体を得る、プラスチックレンズの製造方法。

成分（A）と成分（B）との混合は、成分（A）を加温して粘度を低下させた後に行い、成形型は、レンズの一方の面を形成するためのモールドと他方の面を形成するためのモールドとが所定の間隔で対向して配置され、かつ前記2つのモールドの周囲に環状のガスケットが配置されて、モールド及びガスケットによってキャビティが形成され、ガスケットは、成分（A）と成分（B）との混合液をキャビティ内に注入するための注入孔と、キャビティ内の気体または混合液を成形型外部に排出するための排出孔とを、直径方向に対向する位置に有しており、成形型への混合液の注入は、成形型を水平面から傾斜した状態または垂直にした状態で、かつ排出孔が頂上になるようにして行う。

【選択図】図5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000113263]

1. 変更年月日	2002年12月10日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都新宿区中落合2丁目7番5号
氏 名	HOYA株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.